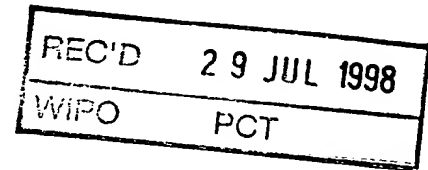




09/423916

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA



### Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**BEST AVAILABLE COPY**

### Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

### Attestazione

Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

**PRIORITY  
DOCUMENT**

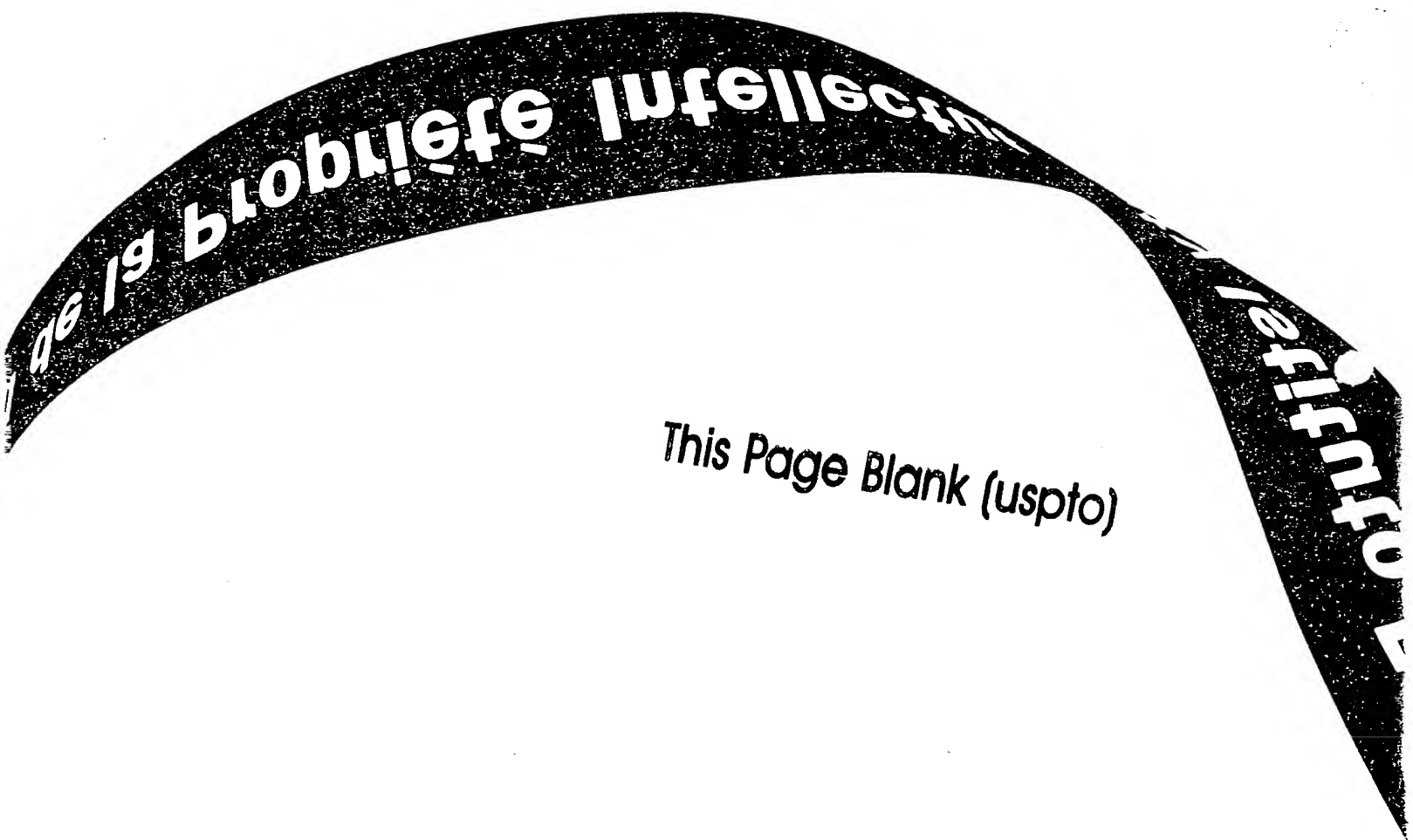
Bern, - 4. Mai 1998

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentgesuche  
Demandes de brevet  
Domande di brevetto

*U. Kohler*



*This Page Blank (uspto)*

**Patentgesuch Nr. 1997 1163/97**

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Stativ, insbesondere für ein Operationsmikroskop.

Patentbewerber:

Leica AG

9435 Heerbrugg

Vertreter:

Büchel & Partner AG Patentbüro

Letzanaweg 25-27

9495 Triesen

LI-Liechtenstein

Anmeldedatum: 20.05.1997

Voraussichtliche Klassen: A61B, F16M

**BEST AVAILABLE COPY**

**This Page Blank (uspto)**

Stativ, insbesondere für ein Operationsmikroskop

In der Chirurgie finden mehr und mehr Operationsmikroskope Anwendung, die infolge ihres hohen Eigengewichtes von Stativen getragen werden müssen. Eine Reihe namhafter Hersteller brachte Stative auf den Markt, die in mechanischer und statischer Hinsicht den Anforderungen der Lastaufnahme des Operationsmikroskops gut entsprechen. Die Anmelderin vertreibt z.B. Stative mit der Bezeichnung OH, die u.a. von  
5 Mitaka hergestellt wurden. Ein Beispiel für ein solches Stativ findet sich in der EP-A-628290. Zeiss veröffentlichte ein Stativ z.B. in der EP-476552. Die meisten der moderneren Stative verfügen über Parallelogrammträger, um die Last der Operationsmikroskope über möglichst grosse  
10 Distanzen biege- und verwindungsfrei tragen zu können, so dass die Bewegungsfreiheit und der Aktionsradius der Mikroskope möglichst gross sind.

In der EP-A-628290 ist beispielsweise ein solcher Aufbau  
20 dargestellt.

Auch die Firma Contraves brachte ein ähnliches Mikroskopstativ auf den Markt mit zwei getrennten Ausgleichsgewichten, wobei eines am ausgleichskraftübertragenden horizontalen Parallelenker in horizontaler Richtung und das andere an eben diesem in vertikaler Richtung verschiebbar ist. Ein  
25 solches Stativ ist beispielsweise auch in der älteren EP-B-476551 beschrieben.

30 Einer der Gedanken herkömmlicher Operationsstativ-Hersteller geht in die Richtung, dass grössere Massivität der Bauteile und höhere Gewichte (Ausgleichsgewichte) gut für die Stabilität des Stativs während seiner Anwendung sind.

Ein Stativ entsprechend der jüngeren EP-A wurde durch die Anmelderin dieser EP-A (Mitaka) gemeinsam mit der Anmelderin auf den Markt gebracht.

Um für die Anwender jedoch Verbesserungen zu erzielen, wurde eine eigene Entwicklung durchgeführt, mit dem Ziel verbesserter Stativ-Eigenschaften. Das Ergebnis dieser Entwicklung wurde in der WO-A 97/13997 beschrieben. Da die vorliegenden Erfindungen bevorzugt an einem Mikroskop entsprechend dieser WO-A angewendet werden können, gilt der Inhalt der WO-A als hierin geoffenbart - um Informationsduplizierung zu vermeiden. Ebenso per Referenz eingefügt wird der Inhalt der noch nicht veröffentlichten Schweizer Patentanmeldung A-3467/95, da dort verschiedene erfindungsgemässe Überlegungen bereits angedacht wurden.

Neu ging die Anmelderin bei der vorliegenden Erfindung auch von der erfindungsgemässen These aus, dass auch leichte Mikroskope eine gute Stabilität haben könnten, sofern sie konstruktiv über verbesserte Bauteile verfügten. Als wesentliche Vorteile gegenüber den bekannten massiven Stativen würden sich daraus eine bessere Transportierbarkeit und damit auch eine universellere Anwendbarkeit ergeben (weniger Probleme mit der Tragfähigkeit des Untergrundes usw.). Andererseits sollte es möglich sein, bei gleichem Gewicht des Mikroskops grössere Aktionsradien rund ums Stativ für die Anwender zu erlauben.

Die zur Anwendung gelangenden erfindungsgemässen Träger, die bei Bedarf auch nach wie vor für den Aufbau von Parallelogrammträgern angewendet werden können, sollen möglichst gerade, einfache Bauteile mit grosser Festigkeit sein.

In Erfüllung dieser Aufgaben schuf die Anmelderin ein Stativ, das wenigstens einen Träger aus einem faserverstärkten

Kunststoff einsetzt. Dieses Stativ ist in der erwähnten (u.Z R-P-3662-CH) beschrieben.

Ausgehend vom Konzept des Ersatzes herkömmlicher paralleler  
5   Arme aus Stahl oder Aluminium durch erfindungsgemässe faserverstärkte Kunststoffelemente, insbesondere Rohre, lässt sich Gewicht einsparen bei gleichzeitiger Erhöhung der Festigkeit oder der Aktionsradien. Das Stativ wird daher  
10   leichter. Dieser Effekt erhöht sich noch dadurch spürbar, dass das Eigengewicht der Träger ebenso wie das Gewicht der Last, das durch Ausgleichsgewichte kompensiert werden muss, reduziert ist.

Die Einführung faserverstärkter Kunststoffrohre im Mikro-  
15   skopstativbau ist zwar revolutionär und unterstützt die Lösung der eingangs genannten Aufgaben, jedoch berücksichtigt dieses neue Prinzip noch nicht explizit das Schwingungsverhalten, das an einem Stativ auftreten kann.

20   Beim Lageverändern des Mikroskops kommt es unweigerlich zu einer Schwingungserregung am gesamten Aufbau. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, insbesondere neben einer weiteren Bauteiloptimierung, Lösungen zu finden, die das Schwingungsverhalten des Stativs günstig beeinflussen,  
25   d.h. die Schwingung unterbinden oder allfällige Schwingungen optimal dämpfen. Dabei sollen insbesondere niederfrequente Schwingungen, z.B. im Bereich von 0-5 Hz, bekämpft werden.

30   Der Fachmann weiss, dass solche Aufgaben schwer lösbar sind und dass die Anwendung mathematisch-physikalischer Hilfsmittel und Theorien häufig nicht die erwarteten Resultate bringt. Andererseits sind aber schon geringfügige Verbesserungen erstrebenswert, da diese den Komfort des Anwenders

steigern und demzufolge die Operationssicherheit anheben.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäss durch zwei alternativ oder gemeinsam eingesetzte Massnahmen.

- 5 a) Zum einen werden die hochfesten Stativ-Rohre aus Faserverbundstoffen in ihrem Schwingungsverhalten dadurch gedämpft, dass sie innen oder aussen in ihrer Längserstreckung mit einem Material verbunden sind, das einen wesentlich unterschiedlichen (in der Regel kleineren) Elastizitäts-Modul aufweist.
- 10

Eine solche Verbindung kann z.B. ein Aluminiumrohrsegment sein, das aussen oder innen am Faserverbundrohr angeklebt ist. Es könnte aber auch - wie bevorzugt - ein Aluminiumrohr sein, auf dem das Faserverbundrohr festhaftend aufgebracht ist, so dass es sich dabei selbst um einen Verbundaufbau handelt (Metall/Kunststoff oder Kunststoff/Metall oder entsprechende Sandwichaufbauten mit einer Wiederholung des einen oder anderen Materials). Aluminium bietet sich

15 dabei aus Gewichtsgründen und wegen seines geringeren E-Moduls bevorzugt an, die Erfindung ist jedoch nicht auf dieses Material eingeschränkt. Der Fachmann kennt auch andere Materialien, mit denen er Aluminium ersetzen könnte. So könnten z.B. besonders weichlegierte Stähle oder zum Faserverbundmaterial einen unterschiedlichen E-Modul aufweisende Kunststoffe (gegebenenfalls sogar auch faserverstärkt) eingesetzt werden.

20

25

Ausführungsformen könnten als Kunststoffe für das hochmodulige wie auch für das niedermodulige Material Thermoplaste, Duroplaste, Thermoset (Epoxiharze) oder eine Mischung daraus einsetzen, wobei als Fasermaterial Carbonfasern, Aramidfasern, Glas- oder Mineralfasern, Polyamidfasern, natürliche Fasern oder Gewebe, oder eine Mischung daraus bevor-

30



zugt werden.

Hinsichtlich der Verbindung zwischen dem hoch- und nieder-  
moduligen Material ist zu erwähnen, dass diese nicht auf  
5 eine starre Verbindung z.B. auf eine Klebeverbindung einge-  
schränkt ist; es könnte sich auch um eine lose Steckverbin-  
dung handeln, so dass die beiden Rohre - in gewissem Rahmen  
- gegeneinander axial verschieblich sind.

Dies kann auch durch einen elastischen Klebstoff realisiert  
10 sein. Gegebenenfalls könnte anstelle eines Klebstoffs auch  
eine zusätzlich dämpfende - z.B. reibende - Zwischenschicht  
vorgesehen werden.

Andererseits ist die Erfindung diesbezüglich aber auch  
15 nicht auf die Anwendung von Faserverbundmaterial einge-  
schränkt, sondern umfasst auch Verbundaufbauten aus unter-  
schiedlichen Metallen, wie z.B. Stahl und Aluminium.

b) Zum anderen werden zwischen den hochfesten Teilen und/  
20 oder zwischen dem Stativ und seiner Montage- oder Aufstell-  
fläche an wenigstens einer Stelle dämpfende Materialien an-  
geordnet, wie dies in der erwähnten A-3467/95 in Fig.2 und  
den zugehörigen Beschreibungsteilen angegeben ist. Dabei  
wird jedoch nach Möglichkeit getrachtet, die Leichtgängig-  
25 keit allfälliger Gelenke oder Lager zwischen Stativteilen  
nicht nachteilig zu beeinflussen, da dieses zwar auch dämp-  
fend wirken, dabei aber unerwünschterweise den Bedienkom-  
fort reduzieren könnte.

30 Die beiden Massnahmen a) und b) können voneinander unabhän-  
gig eingesetzt werden, deren Kombination hat sich jedoch  
als bevorzugt herausgestellt. Ihr gemeinsamer erfinderi-  
scher Aspekt ist die Kombination von Festigkeit mit dämp-  
fender, der Festigkeit scheinbar widersprechender, Eigen-

schaft.

In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich auf die Ansprüche 6 und 7 und die zugehörigen Beschreibungsteile in der A-  
5 3467/95 verwiesen.

Die vorliegende Erfindung ist jedoch auf die Anwendung im Verbund mit den Lehren der erwähnten Schweizer oder internationalen Anmeldungen nicht eingeschränkt, sondern kann  
10 vielmehr auch bei anderen Stativen, z.B. in der Robotik oder in der Astronomie Anwendung finden.

Die Erfindung beschäftigt sich jedoch nicht nur mit den Trägern bzw. rohrförmigen Aufbauten sondern auch mit dem  
15 Stativfuss, der einerseits das Gesamtgewicht des Stativs und seiner Last trägt, hinsichtlich der möglichen Aufnahme von Dämpfungselementen wie Abstellfüssen beachtet wird und andererseits jedoch auch einen bedeutenden Gewichtungsfaktor darstellt.

20 Die Stativfüsse gemäss dem Stand der Technik dienen bei bestimmten Aufbauten durch ihr absichtlich grosses Gewicht der Standfestigkeit. Modernere Aufbauten, wie z.B. in der WO-A angegeben, balancieren jedoch den Aufbau so gut, dass  
25 es keines schweren Fusses bedarf.

Als weitere Aufgabe soll somit bei hochfester Ausbildung das Gewicht des Fusses reduziert werden.

30 Diese Aufgabe wird durch einen neuartigen Verbundaufbau des Fusses gelöst, der selbstverständlich auch unabhängig von den oben erwähnten Dämpfungsmerkmalen neu und erfinderisch bei Stativen einsetzbar ist.

Der Aufbau setzt sich im wesentlichen aus einer oberen und einer unteren Platte zusammen, die sandwichartig eine Wabenstruktur aufnimmt, bzw. mit dieser verklebt ist.

- 5 Gemäss einer Weiterbildung dieser Erfindung sind die obere und untere Platte an wenigstens einer Stelle zusammengeführt und fest - z.B. mittels Verschraubung - verbunden, so dass scherende Bewegungen zwischen den beiden Platten möglichst vermieden werden. Gleichzeitig ergibt sich dadurch  
10 eine besonders gute Haltbarkeit der Wabenkonstruktion zwischen den Platten und ein besonders stabiler, trotzdem jedoch leichter Aufbau.

- Bevorzugt sind die Zusammenführungen gleichzeitig als Aufnahmen für Räder oder Abstellfüsse ausgebildet, die bevorzugt absenk- oder hochziehbar sind.  
15

- Im Zusammenhang mit dem Fuss und der Dämpfung zwischen Fuss und Aufstellfläche wird erfindungsgemäss eine weitere, an sich unabhängige Erfindung dargestellt:  
20

- Um das Stativ verfahrbar und andererseits bei Bedarf standfest und gedämpft aufzustellen, sind erfindungsgemäss eine ungerade Anzahl von absenkbaren Abstellfüssen (bevorzugt 5  
25 Stück) vorgesehen, die sich bevorzugt über Dämpfungsmaterial gegen den Boden abstützen.

- Die ungerade Anzahl ist von Vorteil hinsichtlich des Kippverhaltens. Als Variante könnte auch ein mehr oder weniger geschlossener Dampfungsring vorgesehen sein, der wie die  
30 Füsse alternativ mit Transporträdern auf den Boden absenkbar ist.

Die Erfindung beschäftigt sich in diesem Zusammenhang auch

mit einer für Stative neuartigen Absetzvorrichtung für Räder oder Füße. Diese wird durch einen gemeinsamen Kettentrieb, der mit Zahnrädern kooperiert, von denen jedes mit Steilgewindebolzen verbunden ist, gebildet. Dadurch können  
5 mit einer einzigen Handlung gleichzeitig alle Füße oder Rollen abgesenkt bzw. hochgehoben werden.

Die Erfindung bietet somit für die geometrisch erforderlichen Bauteile besonders geeignete und abgestimmte mechanische Bauteile mit geringerem Gewicht bzw. höherer Festigkeit und verbessertem Schwingungsverhalten. Weitere spezielle Ausbildungen und Varianten dazu sind in den Patentansprüchen beschrieben bzw. unter Schutz gestellt.  
10

Werden die Träger - insbesondere die sichtbaren - an ihrer Aussenseite aus carbonfaserverstärktem Thermoset gefertigt, ergibt sich ein weiterer, gegenüber dem Bekannten hervorragender Effekt, vor allem, wenn die Träger (Rohre) geschliffen, poliert und lackiert werden. Durch die Struktur der Carbonfasern, die unter dem Lack sichtbar wird, ergeben  
20 sich ein Farbeffekt und ein gefälliges, gegenüber Bisherigem deutlich verbessertes Aussehen, das im Zuge der Auflockerung der Optik in den Operationssälen gewünscht und vorteilhaft ist.

25

Details dazu sind in der A-3467/95 angegeben.

Die Verbindung zwischen den faserverstärkten Rohren bzw. Trägern und den übrigen Bauteilen kann mittels einem metallischen Interface erfolgen, das beispielsweise mittels  
30 Schrauben oder Splinten oder durch Klebung am jeweiligen Rohr bzw. Träger befestigt werden kann.

Bei der unter a) erwähnten besonderen Ausgestaltung der Erfindung mit statisch und dynamisch optimierten Trägern

durch die Ausgestaltung von Trägern des Stativs als Verbundmaterialien mit hochfesten, z.B. faserverstärkten Rohren mit einem hohen E-Modul (z.B. 100-210000, insbesondere 150-200000), die mit Metallrohren verbunden sind, werden  
5 beim bevorzugten Aufbau gegebenenfalls legierte Aluminiumrohre oder Rohre mit vergleichbarem, nicht hohen E-Modul (ca. 50-80000) verwendet. Als besonderer Vorteil dieses Aufbaus ergibt sich - im Falle einer Faserverstärkung - die Möglichkeit, die Fasern - z.B. Carbonfasern - in Nullage zu  
10 montieren (parallel zum Rohr). Das Metallrohr hält dann gewissermassen über das Kunstharz die Fasern in Position. Die Nullagefasern verbessern die Biegefestigkeit bzw. Steifigkeit. Andererseits wird der Elastizitätsmodul in Torsionsrichtung reduziert.

15

Im Falle von miteinander verklebten Rohren - insbesondere mit Fasern in Nullage - ergibt sich darüber hinaus eine Versteifung des Metallrohres per se, so dass die Festigkeit sich nicht nur aus der Festigkeit des Metallrohres und der  
20 Festigkeit des faserverstärkten Kunststoffes addiert. Die allfällig auftretende Torsion wird durch das Metallrohr - insbesondere Aluminiumrohr - optimal aufgefangen.

Eine weitere, von den obigen Massnahmen auch unabhängig einsetzbare Massnahme wird erfindungsgemäss gesetzt, um  
25 allfällig zusätzliche Schwingungsdämpfung im mechanischen Aufbau zu erreichen und derart eine weiter verbesserte Betriebssicherheit zu erreichen:

Gemäss dieser besonderen Ausführung der Erfindung  
30 wird, wie schon in A-3467/95 angegeben, wenigstens eine Schnittstelle zwischen zwei tragenden Bauteilen des Stativs spannungsfrei gehalten. Dies kann im einfachsten Fall dadurch erfolgen, dass die Verbindung zwischen diesen Bauteilen (z.B. eine Schraubverbindung) gelockert wird, so dass

die Teile sich zwar nicht voneinander entfernen können, jedoch Vibrationen bzw. Schwingungen - insbesondere im niederfrequenten Bereich - schlecht übertragen werden können.

- 5    Zusätzliche Dämpfungseffekte sind erzielbar, wenn, wie unter b) ausgeführt, an den entsprechenden Schnittstellen Dämpfungsmaterialien als Zwischenlager vorgesehen sind.

- 10   Als wesentlicher erfindungsgemässer Effekt wird durch diese Massnahme verhindert, dass am Mikroskop auftretende Vibrationen - ausgelöst durch kleine Stösse oder Positionsänderungen - nicht das gesamte Stativ durchlaufen und, gegebenenfalls an der Aufstellfläche (z.B. Fussboden oder Decke) reflektiert, durch das Stativ an ihren Ursprung zurückge-  
15   langen können.

- Bevorzugte Stellen für die spannungsfreie Trennung sind jene Stellen am Stativ, an denen ausbalanciertes Gleichgewicht herrscht und daher kaum Biegespannungen auftreten.  
20   Bei einem Ausführungsbeispiel wurde als solche Stelle jene unmittelbar unter dem Hauptlager im Ständer vorgesehen, da das Stativ über dem Hauptlager in einem ausbalancierten Zustand ist, insbesondere wenn es entsprechend der WO-A aufgebaut ist.

- 25   Weitere Bereiche zur Spannungsfreimachung und/oder Einlage von Dämpfungsmaterialien sind gegebenenfalls auch zwischen den Lagerstellen für Räder, Aufstellfüsschen, dem Stativfuss und den übrigen Bauteilen des Stativs.

- 30   So kann beispielsweise der zentrale, vertikale Träger auf einem mit dem Fuss - eventuell drehbar - verbundenen Zapfen mit einem elastischen Dämpfungsüberzug aufgesteckt sein.

Auch könnte das vertikale Tragrohr selbst unterbrochen sein, wobei die Unterbrechung durch ein elastisch dämpfendes Zwischenglied überbrückt ist.

- 5 Bei der Anwendung von Dämpfungsgliedern im Bereich von Aufstellfüsschen wird bei Anwendung eines grundsätzlichen Zweiwaagenaufbaus gemäss der WO-A und geeigneter Materialwahl ein zusätzlicher Dämpfungseffekt erzielt:
- Ein Pendeln des in einer Horizontalebene schwingenden Stativteils und ein Pendeln des in einer Vertikalebene schwingenden Stativteils kann am senkrechten Stativträger und damit am Fuss zu einem schwingenden Kippmoment in einer vertikalen Ebene bzw. in einer Parallelebene zum Boden führen, das durch die Dämpfungsfüsschen gedämpft wird. Andererseits
- 10 kann dies aber auch zu einem translatorischen Moment am Fuss - parallel zum Boden - führen. Auch dieses Moment wird durch die bevorzugt angewandten Aufstellfüsschen aus Dämpfungsmaterial - durch Reibungsdämpfung - gedämpft.
- 20 Als Dämpfungsmaterial wird erfindungsgemäss bevorzugt ein Material aus Kautschuk oder Polyurethan bzw. Polyaetherurethan o.dgl., insbesondere ein geschlossen- oder gemischtzelliger Schaum, angewendet.
- 25 Die Eigenschaften des bevorzugten Materials liegen bei etwa folgenden Parametern:
- Statischer Elastizitätsmodul  $0,2 - 3 \text{ N/mm}^2$ ,  
dynamischer Elastizitätsmodul  $0,5 - 4 \text{ N/mm}^2$   
mechanischer Verlustfaktor  $0,1 - 0,2$
- 30 Eigenfrequenz des Materials über 5Hz  
jeweils gemessen in Anlehnung an DIN 53513

Als bevorzugtes Material wird beispielhaft Sylomer ® M12, Sylomer ® M25 P14 oder Sylomer ® P12, Sylomer ® P25 P15 für

den dynamischen Lastbereich von 0-0,3 N/mm<sup>2</sup> gewählt.

Bei Bedarf können dämpfende Materialien auch kombiniert werden. Ebenso liegen im Rahmen der Erfindung Varianten mit  
5 bestimmter Formgebung an den Dämpfungsmaterialien. Z.B. können Ausnehmungen, wie Sacklöcher o.dgl. vorgesehen sein, um das Dämpfungsverhalten weiter zu beeinflussen.

Hinsichtlich einer bevorzugten Vollautomatisierung des Ba-  
10 lancierens wird auf die WO-A bzw. auf A-3467/95 verwiesen.



### Figurenbeschreibung

Die Figuren werden zusammenhängend beschrieben. Die Figurenbeschreibung und die Bezugszeichenliste bilden eine Einheit, die sich durch die übrigen Teile der Beschreibung und Ansprüche im Sinne einer vollständigen Offenbarung gegenseitig ergänzen. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile. Gleiche Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indizes bedeuten ähnliche, funktionsgleiche Bauteile. Die Figuren sind nur beispielhaft und nicht zwingend proportional richtig dargestellt. Die Bezugszeichenliste ist kompatibel mit jener der WO-A und der A-3467/95

Es zeigen dabei:

Fig.1 eine Schrägansicht eines erfindungsgemässen Stativs mit erfindungsgemässen faserverstärkten Trägern und einem ebensolchen Ständer;

Fig.2 eine Symboldarstellung eines neuartigen Stativs mit einer Zone spannungsfreier Trennung;

Fig.3 eine Symboldarstellung eines erfindungsgemäss angewendeten Stativträgerrohres mit einer Faserorientierung ausserhalb der Nullage;

Fig.4 eine Symboldarstellung eines erfindungsgemässen Verbundstativträgerrohres;

Fig.5 einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemässen Stativfuss mit Rollen und absenkbaaren Stützfüssen;

Fig.6 einen anderen Ausschnitt dieses Fusses mit abgesenkten Stützfüssen;

Fig.7 einen weiteren Ausschnitt dieses Fusses in Draufsicht;

- 5 Fig.8 einen Schnitt durch eine Variante eines erfindungsgemässen Stativfusses und

Fig.9 das Momenten-Schema (Pfeile, die die Schwingung andeuten) an einem symbolischen Ausführungsbeispiel.

10

- Ein Stativfuss 23 trägt einen Ständer 1, der ein Hauptlager 18 aufnimmt. Gemäss Variante nach Fig.1 wird der Ständer 1d in einem Drehlager 34 drehbar zum Fuss 23 gehalten. Gemäss Fig.2 ist der Ständer 1 zweigeteilt und mit einem Interface 15 96a versehen, das - hier im Beispiel - flanschartig ausgebildet ist und den Ständer in zwei Abschnitte 1a und 1b teilt. Es könnte sich aber auch um einen am Ständer 1a befestigten Lagerbock für das Lager 18 handeln, so dass zwischen diesem und dem Ständer 1a das Interface ausgebildet ist. Bei einer Variante wirkt am Interface in vertikaler 20 Richtung bzw. in Richtung der Ständererstreckung keine nennenswerte Spannung, so dass dort Schwingungskräfte nur schlecht übertragen werden. Die dort symbolisch angedeuteten Schrauben sind z.B. nicht vorgespannt. Festigkeitstechnisch spielt dies wenig Rolle, da das gesamte Stativ über 25 dem Lager 18 ohnedies ausbalanciert ist, so dass beim Interface 96a praktisch keine nennenswerten Biegekräfte auftreten. Gemäss einer bevorzugten Ausgestaltung ist beim Interface 96 eine dämpfende Zwischenlage angeordnet.

30

Im Rahmen der Erfindung können aber auch an anderen Stellen vergleichbare Interfaces eingerichtet sein 96b-k. Sie dienen einerseits dazu, die Rohre, die die Träger bilden mit anderen Teilen verbindbar zu machen und andererseits dazu,

Schwingungen im System möglichst nicht weiterzuleiten. Insbesondere in Bereichen mit Biegebeanspruchung, z.B. 96a-k können auch vibrationsdämpfende Zwischenlagen 99 eingebaut sein, deren Aufgabe es ist, mechanische Schwingungen zu vernichten bzw. in Reibungsenergie bzw. Wärme umzuwandeln. Fig.8 zeigt z.B. eine besondere Zwischenlage 99a, wie sie den Ständer 1c gegenüber dem Interface 96k aus dem Drehlager 34 des Fusses 23 schwingungsgedämpft lagert. Sowohl Biegekräfteschwingungen als auch Longitudinalschwingungen werden durch diese Zwischenlage 99a gedämpft.

Zusätzlich oder alternativ können, wie in Fig.1 dargestellt, Abstützfüsschen 100 vorgesehen sein, die in der Arbeitsstellung des Stativs dieses gegen den Boden abstützen. Die Abstützfüsschen 100 umfassen schwingungsdämpfende Zwischenlagen 99b, die den Fuss 23 gegenüber dem Boden abstützen. Solche Zwischenlagen können allerdings auch zwischen den Abstützfüsschen 100 und dem Fuss 23 angeordnet sein.

Fig.2 zeigt als Alternative, dass solche Zwischenlagen 99c,d auch zwischen dem Fuss 23 und den Rädern 25a,b angeordnet sein können.

Die Zwischenlagen 99b-d dienen in erster Linie der Dämpfung vertikaler Schwingungen, allerdings auch der Dämpfung von Schwingungen des Ständers 1 um eine horizontale Ebene, da der Fuss 23 diese Schwingungen über seine Hebelarmfunktion in annähernd vertikale Schwingungen an den Zwischenlagen (Puffern) umlenkt. Die Zwischenlagen 99b fungieren darüber hinaus noch als Reibungsdämpfer zwischen Fuss 23 und Boden für den Fall gewisser Schwingungen des Gesamtsystems aus einer Vertikalebene.

Fig.5-7 geben einen bevorzugten Fuss-Aufbau wieder, bei dem

Rollen für den Transportzustand vorgesehen sind und die Abstellfüsschen 100, die über einen Mechanismus abgesenkt werden können. Dieser umfasst bei jedem Füßchen 100 ein Steilgewinde 106, das mit einem Zahnrad 105 verbunden ist, welches über eine Verstellkette 101 gedreht werden kann. Da alle Zahnräder 105 von allen Füßchen 100 von derselben Kette 101 angetrieben werden, kommt es zu einem gemeinsamen Absenken bzw. Anheben der Füßchen 100 beim Wechsel von der Transport- zur Arbeitsposition.

10

In Fig.7 sieht man noch eine Längenverstellung 102, mit der die Kette 101 gespannt werden kann und einen Stellantrieb 103 mit einer Antriebswelle, über den die Kette 101 angetrieben werden kann. Der Stellantrieb verfügt über einen Exzentertrieb 109, der einerseits ein rasches Verstellen der Füßchen 100 und andererseits eine gute Fixierung derselben in der gewählten Lage ermöglicht.

Der Stativfuss 23 verfügt über einen erfindungsgemässen speziellen Aufbau. Sein Gehäuse 33 verfügt über eine untere Platte 107 und über eine obere Platte 108, die im Bereich der Rollen 25 miteinander verbunden sind. Die Verbindung erfolgt über eine topfartige Ausbildung der unteren Platte 107 oder über ein Einsatzstück, das sowohl mit der unteren als auch mit der oberen Platte verschraubt ist. Durch diesen Aufbau werden Zug- und Druckkräfte bzw. Biegungen gegenseitig abgestützt. Zur weiteren Versteifung des Fusses 23 ist zwischen den Platten 107 und 108 eine Wabenkonstruktion 110 eingeklebt. Sowohl die Platten als auch die Wabenkonstruktion sind im Sinne des Leichtbaus aus Aluminiumlegierungen aufgebaut.

Etwa zentrisch in der Mitte des Fusses 23 ist eine Ausnehmung 111, die das Drehlager 34 für den Ständer 1 aufnimmt.

Die Träger 1,2,4,16,40 sind bevorzugt aus faserverstärktem Kunststoff aufgebaut und dementsprechend besonders leicht, so dass die Ausgleichsgewichte 5 ebenso leicht sein können und der Gesamtaufbau gegenüber herkömmlichen Aufbauten gewichtsreduziert ist.

Fig.3 zeigt symbolisch, wie die Fasern 98 im Beispiel orientiert sind. Vier Faserlagen schwanken in einem Winkel von  $\pm 40^\circ$ - $50^\circ$  zu  $0^\circ$  (Richtung des Rohres 97, das als Träger zum Einsatz kommt). Benachbarte Winkellagen ( $40^\circ$ ,  $50^\circ$ ) führen zu einer wirksamen Winkellage von  $45^\circ$  (98c), die für das Erzielen der Biege- bzw. Torsionssteifigkeit Bedeutung hat. Solche geringen Winkeldifferenzen erhöhen jedoch gegenüber einer einlagigen Winkelrichtung (z.B. nur  $45^\circ$ ) etwas die Bruchfestigkeit, da sich die benachbarten Fasern offensichtlich gegenseitig die sonst bevorzugte Bruchrichtung entlang der Wickellage sperren.

Die Faserorientierung der Fasern 98e gemäss dem Verbundrohr 97a nach Fig. 4 ist in Nulllage. Das Rohr ist mit einem Aluminiumrohr 97b oder einem anderen Rohr mit deutlichem Elastizitätsmodulunterschied verbunden. Gegebenenfalls kann das Aluminiumrohr auch an der Aussenseite des Rohres angebracht sein. Verbundrohre mit Sandwichaufbau liegen ebenso im Rahmen der Erfindung. Die Verbindung zwischen den beiden Rohren kann auch schubelastisch sein, so dass geringe axiale Bewegungen zueinander - vorzugsweise reibungsgedämpft - möglich sind.

30

Die Anwendung des neuen Stativs ist nicht auf die Mikroskopie eingeschränkt. Insbesondere der optische Bereich, Nah- und Fernvergrösserungen, aber auch Robotik o.dgl. fallen darunter.

## Bezugszeichenliste

- 1a-d      Ständer
- 5      2,a,b,d Lastarm, eventuell aus mehreren Stäben aufgebaut;  
z.B. eine oder mehrere Parallelogrammführungen;
- 3      Last, z.B. Mikroskop, könnte aber auch ein beliebiger Bauteil sein, der an einem Stativ zu halten  
10      ist, z.B. Roboterarm, Videokamera, Fernrohr o.dgl.
- 4a      Ausgleichsarm, eventuell aus mehreren Stäben aufgebaut; z.B. eine oder mehrere Parallelogrammführungen;
- 15      5a,b      Ausgleichsgewicht verschiebbar;
- 8      Lastaufhängung, umfasst Vorrichtungen zur Aufnahme eines Mikroskops oder sonstiger Lasten; insbesondere eines Schwenkträgers für ein Mikroskop. Ein bevorzugter Schwenkträger ist in der am gleichen Tag angemeldeten Patentanmeldung (u.Z.RAP-3622) beschrieben.
- 20      9      Schwenkachse (Horizontalschwenkachse) für den Lastarm 2 am und/oder Ausgleichsarm 4, an der diese aus einer horizontalen Ebene 63 schwenken können;
- 16a,b      Zugarm horizontal (a) vertikal (b)
- 30      18      Schwenkachse (Vertikalschwenkachse), um die das Stativ aus einer vertikalen Ebene 64 schwenken kann.

970520

R-P-3779-CH

- 19 -

- 23 Fuss des Stativs
- 25a,b Räder für Fuss, können starr (nur eine bevorzugte Transportrichtung) oder drehbar befestigt sein;  
5 sind bevorzugt fixierbar oder in den Fuss 23 einziehbar, um ein Absetzen des Fusses am Boden zu ermöglichen, wenn keine separaten Abstellfüsschen 100 vorgesehen sind;
- 10 33 Gehäuse
- 34 Drehlager;
- 40a,b Schwenkständer, ist der im Ruhezustand senkrechte Bauteil, der das Horizontalschwenklager 9 trägt;  
15
- 63 horizontale Ebene
- 96a-k Interface, Verbindung zwischen benachbarten Teilen des Stativs, gegebenenfalls mit elastischer, schwingungsdämpfender Zwischenlage 99 z.B. aus einem Elasteer, Polyurethan oder Kautschuk o.dgl. mit hoher Dämpfung;
- 20
- 25 97 faserverstärktes Rohr für Stativträger;
- 97a Verbundrohr metall/faserverstärktes Rohr;
- 98a-e Faserlagen aus Carbon o.dgl.;
- 30
- 99,a-d schwingungsdämpfende Zwischenlage;
- 100a-d Abstützfuss, Stellfüsschen;

970520

R-P-3779-C1.

- 20 -

- 101      Verstellkette;
- 102      Längenverstellung;
- 5    103      Stellantrieb;
- 104      Antriebswelle;
- 105      Zahnrad;
- 10    106      Steilgewindetrieb;
- 107      untere Platte;
- 15    108      obere Platte;
- 109      Exzenter;
- 110      Wabenkonstruktion;
- 20    111      Ausnehmung;



## Patentansprüche

1. Stativ, insbesondere für Operationsmikroskope, mit vertikalen und horizontalen Trägern (1,2,16,40), **dadurch**  
5 **gekennzeichnet**, dass wenigstens einer der Träger (1,2,16,40) aus zwei Trägermaterialien mit wesentlich unterschiedlichen Elastizitätsmodulen aufgebaut ist, und/oder dass zwischen hochfesten Stativteilen und benachbarten Stativteilen oder dem Boden wenigstens eine  
10 Dämpfungsschicht (99) angeordnet ist.
2. Stativ nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der Trägermaterialien aus faserverstärktem Kunststoff, z.B. aus Thermoplast, Duroplast, Thermoset  
15 (Epoxiharze) oder einer Mischung daraus aufgebaut ist, und dass als Fasermaterial Carbon-, Aramid-, Glas-, Mineral- oder Polyamidfasern oder eine Mischung daraus vorgesehen sind, während das andere Trägermaterial aus Metall mit einem vergleichsweise niedrigen  
20 Elastizitätsmodul, z.B. Aluminium aufgebaut ist.
3. Stativ nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fasern nach wenigstens einer der folgenden Wickelmethode orientiert sind: Filament Winding, Flecht-  
25 schlauch, Gewebe und Gelege, unidirektional oder insbesondere in einem Nullwinkel zur Trägererstreckung.
4. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**  
30 **gekennzeichnet**, dass die beiden Trägermaterialien starr oder gedämpft schubelastisch miteinander verbunden sind, wobei beide Materialien bevorzugt Rohrform aufweisen.

5. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens einer der Träger (1,2,16,40) insbesondere jener aus faserverstärktem Kunststoff über wenigstens ein - gegebenenfalls metallisches - Interface (96) verfügt, das ihn mit einem benachbarten Teil verbindet, oder das ihn zweiteilt und verbindet, wobei die Verbindung vorzugsweise spannungsfrei gehalten ist.
- 10 6. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpfungsschicht (99) wenigstens einem Interface (96) zugeordnet ist, und dass diese Schicht bevorzugt einen gemischtzelligen Schaum, aus einem elastomeren Material, umfasst.
- 15 7. Stativ nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass allfällige Räder (25) und/oder oder Stellfüsschen (100) des Stativfusses (23) gegenüber diesem oder gegenüber dem Boden mit einer Dämpfungsschicht (99) beabstandet sind.
- 20 8. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stativfuss (23) eine untere Platte (107) und eine obere Platte (108) umfasst, die
- 25 mittels eingeklebter Wabenkonstruktion (110) voneinander beabstandet sind.
9. Stativ nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Platten (107,108) an wenigstens einer Stelle
- 30 starr miteinander - insbesondere mittels Verschraubung - verbunden sind.
10. Stativ, insbesondere nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Stellvorrichtung für das Absenken von Stellfüsschen (100) vorgesehen ist, mit der gleichzeitig alle Stellfüsschen abgesenkt werden können.

5

11. Stativ nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stellvorrichtung eine Verstellkette (101), Zahnrad (105) und vorzugsweise einen Exzenter (109) umfasst.

10

1163/97

970520

R-P-3779-Cl.

- 24 -

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein neuartiges Stativ, das wenigstens einen Träger (1,2,4,16,40) aus einem Verbundmaterial aus zwei unterschiedlich festen Materialien umfasst und demgemäss leicht, stabil und schwingungsgedämpft baut und/oder über eine Vibrationsdämpfung zwischen benachbarten Trägern (1,2,4,16,40) oder Teilen solcher Träger verfügt.

10

(Fig.1)

1/6

Fig 1

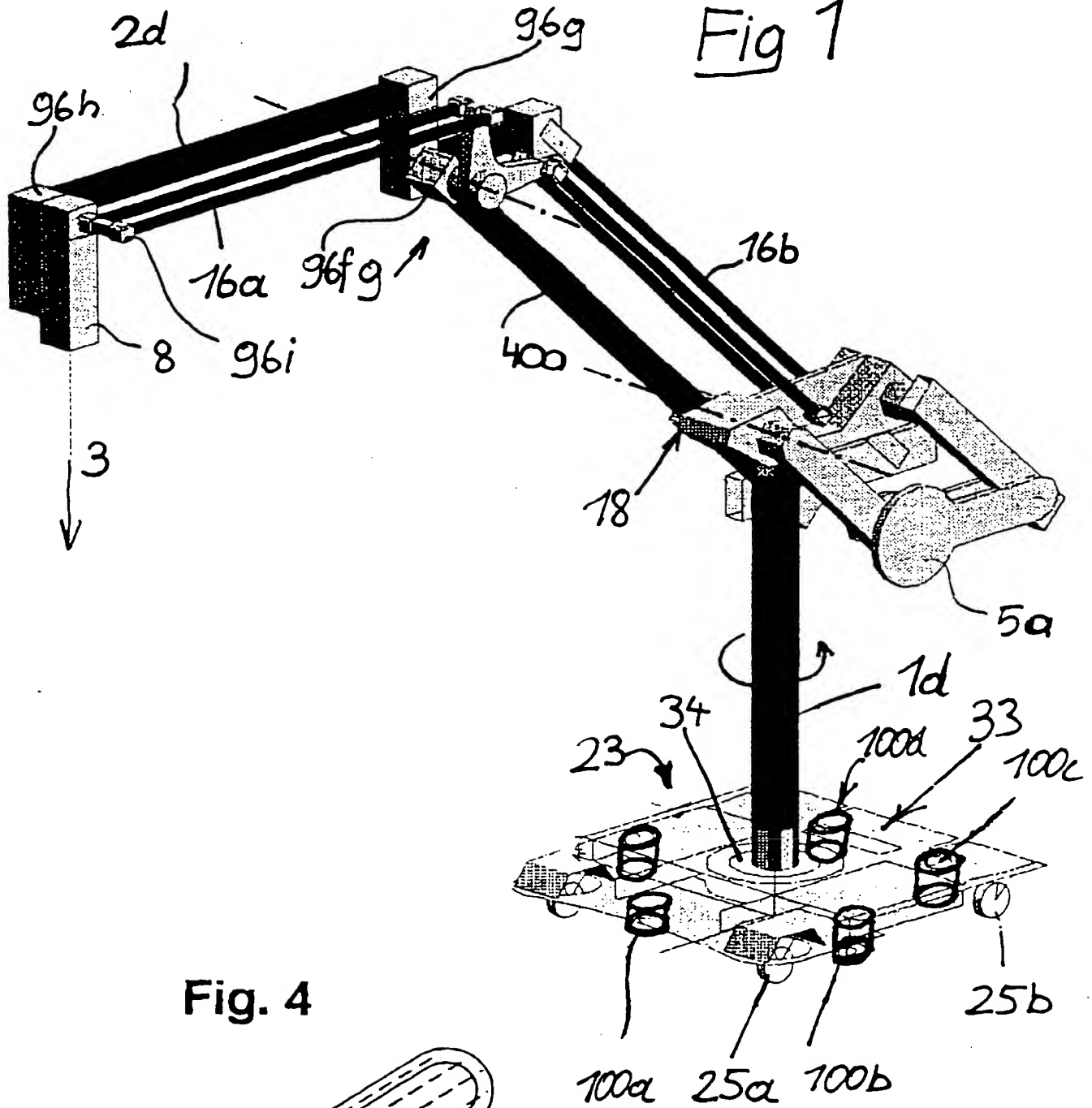


Fig. 4

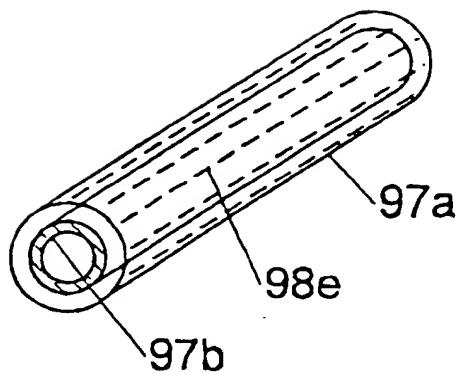
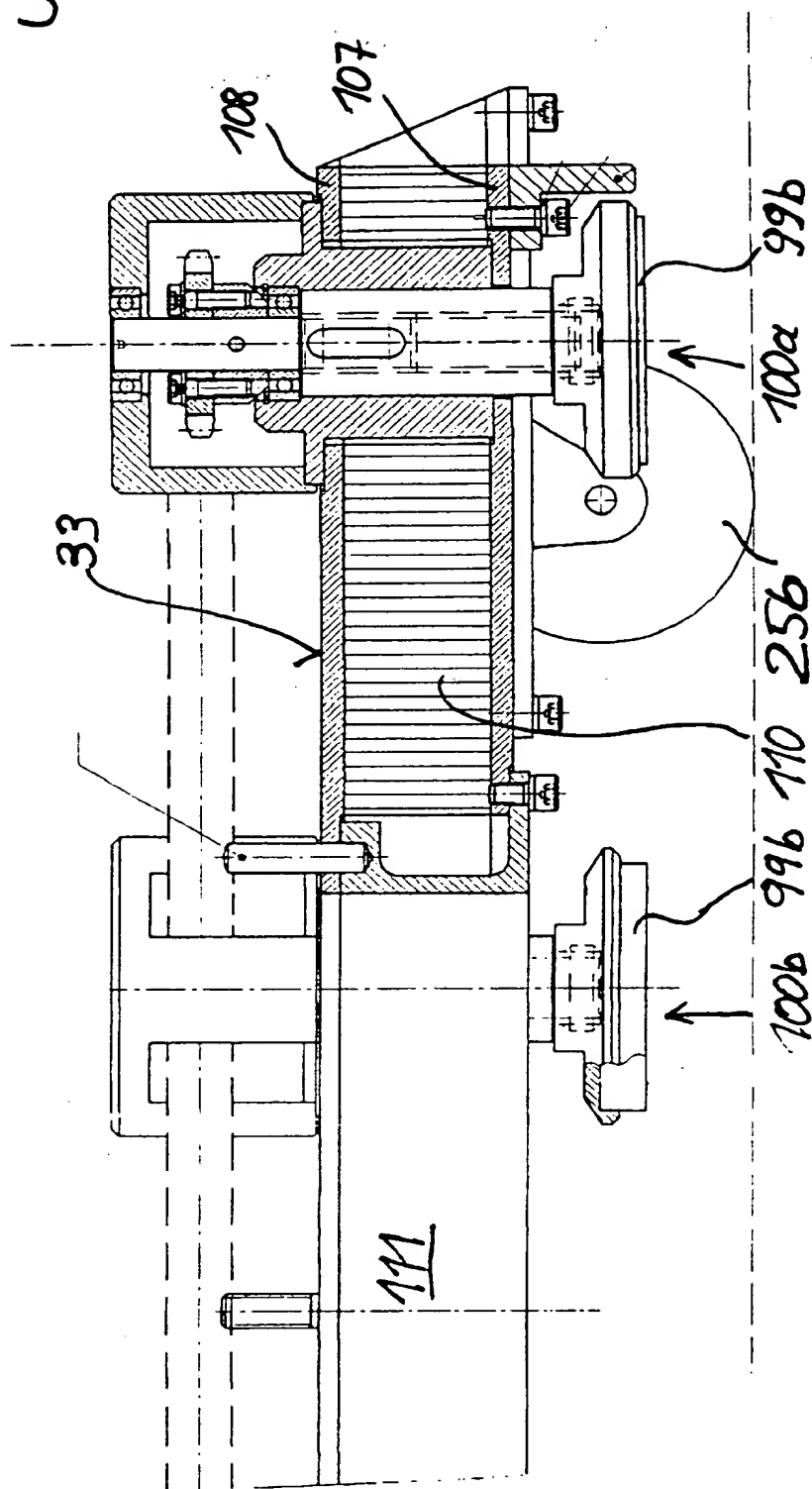




Fig 5



4/6

Fig 6

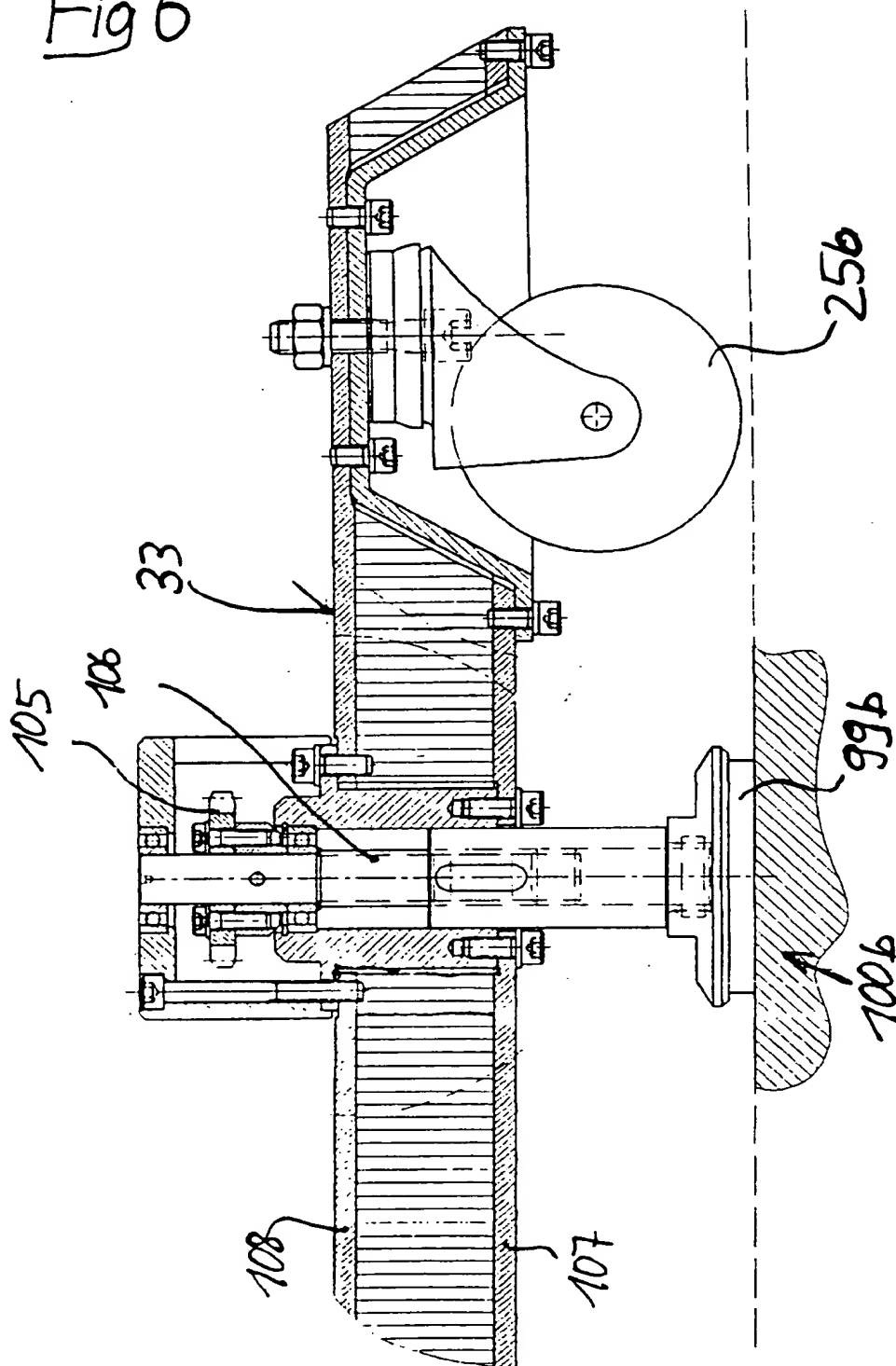




Fig 7

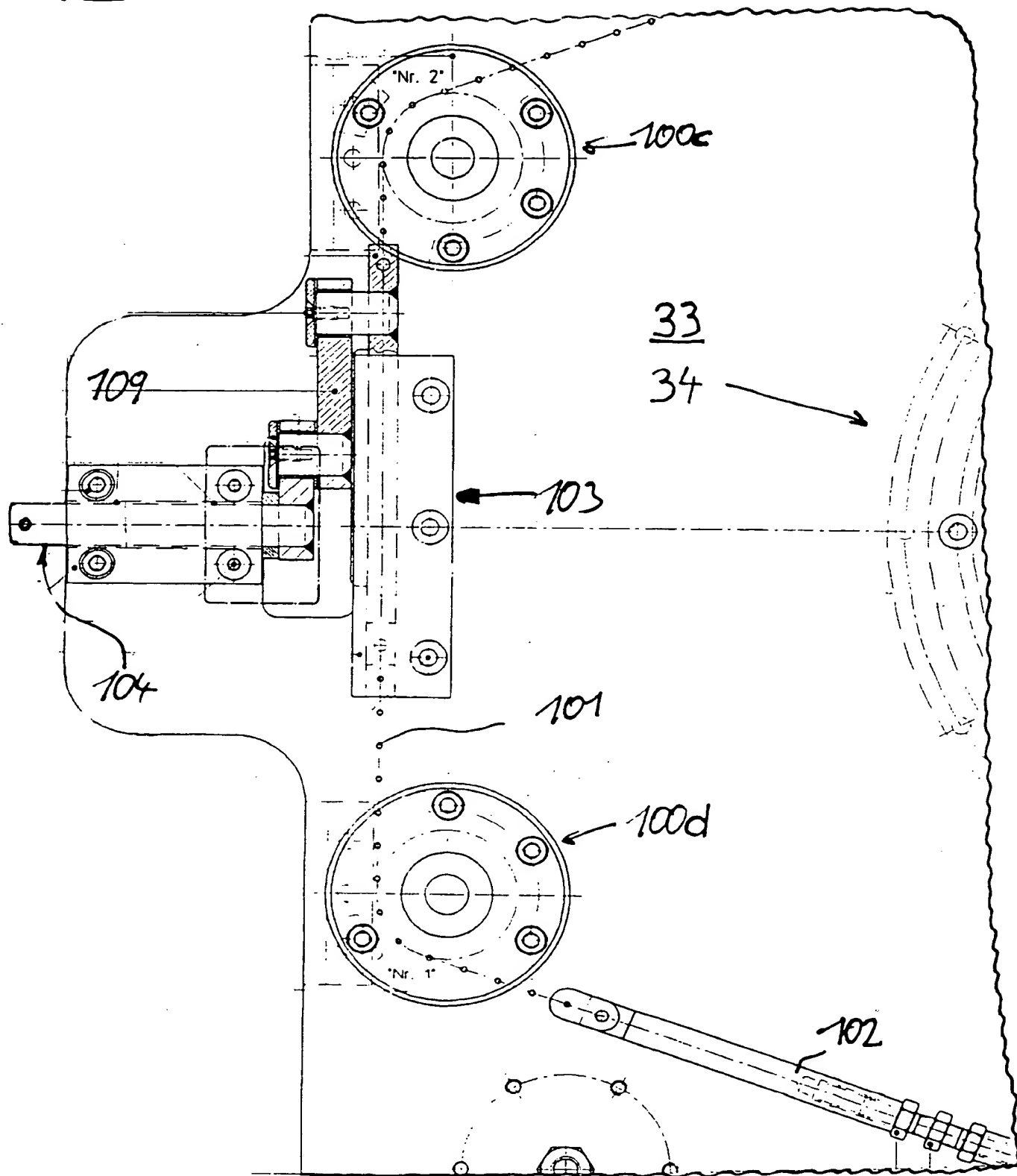


Fig 8

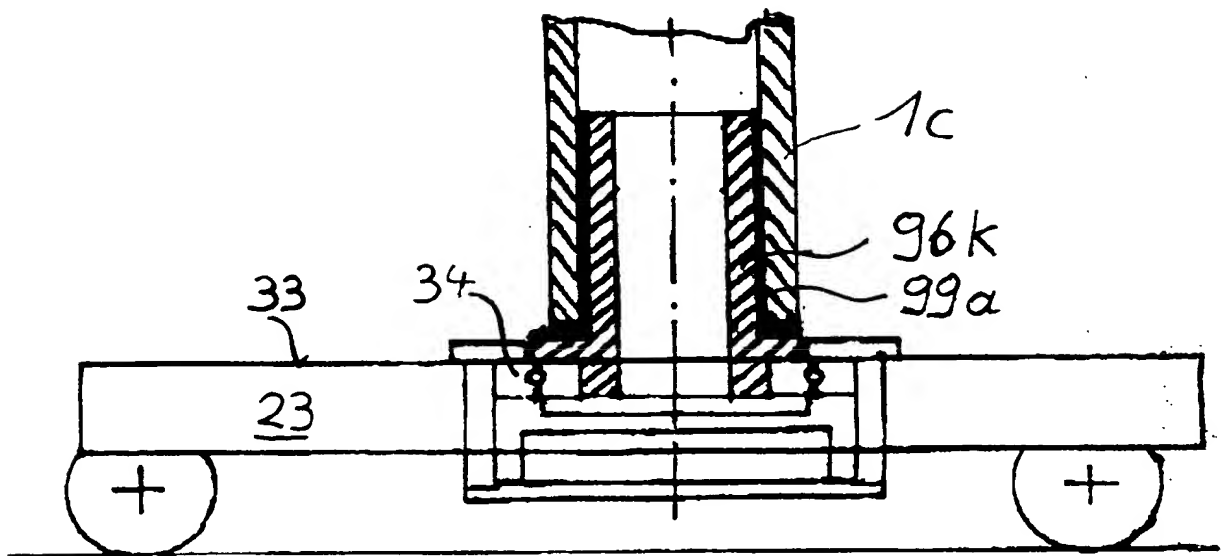
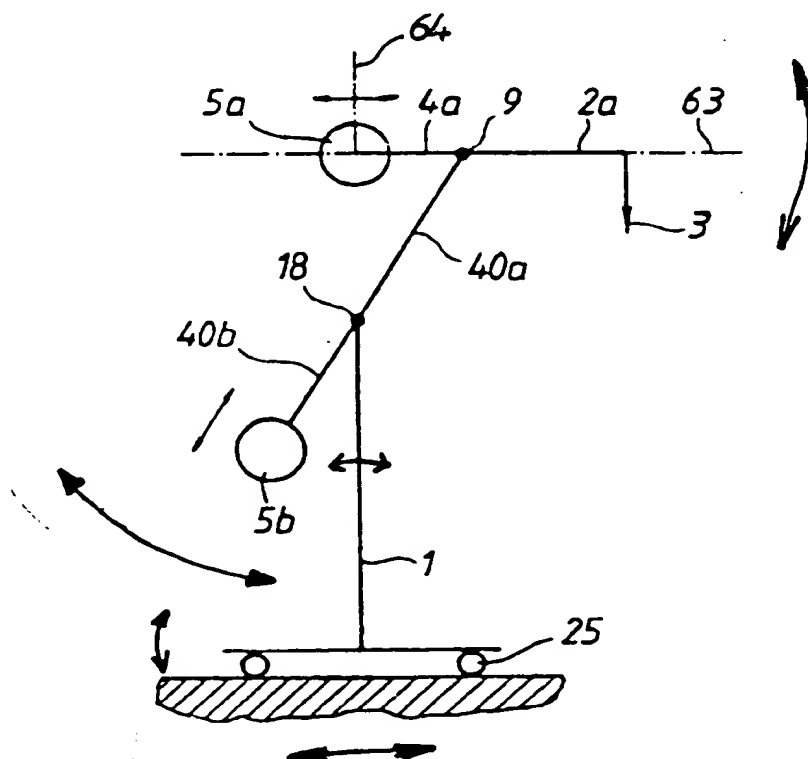


Fig 9



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**